

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-243153

(43)Date of publication of application : 31.08.1992

(51)Int.Cl.

H01L 23/36

(21)Application number : 03-070252

(71)Applicant : AKUTORONIKUSU KK  
AKACHI HISATERU

(22)Date of filing : 16.01.1991

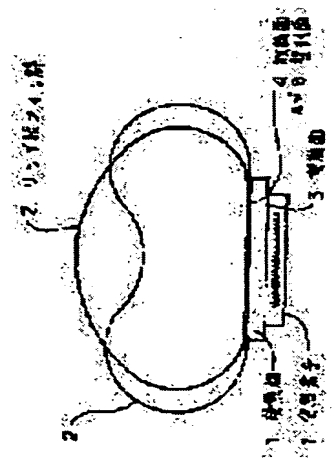
(72)Inventor : AKACHI HISATERU

## (54) HEAT SINK AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a heat sink having a structure facilitating the miniaturization, lightening and high performance of the heat sink and enabling the constitution thereof through a simple manufacture and also to provide the simple manufacture.

**CONSTITUTION:** A fin group is formed by a small-gage wire group or capillary group, respective predetermined parts are assembled and arranged in parallel and mutually bonded by means having high thermal conductivity, and the arranged surface and the radiating surface of a heat receiving plate are mutually bonded by similar means. The heat sink of this structure can be simply manufactured with e.g. one small-gage wire or capillary of a core satisfactory in mold release characteristics is orientated and wound into a predetermined number of coil-shaped turns, the predetermined parts of the coil and radiating surface of the heat receiving plate are mutually bonded as they are, thereafter the core is removed, and small-gage wires and capillaries other than those in a bonded part are developed. This heat sink can be constituted by a simple method and high performance, miniaturization and lightening can be achieved by the action of a ring fin group or needle fin group composed of small gage wires and capillaries.



## EGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-243153

(43) 公開日 平成4年(1992)8月31日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/36		7220-4M	H 0 1 L 23/36	Z

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-70252

(22) 出願日 平成3年(1991)1月16日

(71) 出願人 000101086

アクトロニクス株式会社

神奈川県伊勢原市沼目4丁目1番10号

(71) 出願人 000198949

赤地 久輝

神奈川県相模原市上鶴間5丁目6番5-603

(72) 発明者 赤地 久輝

神奈川県相模原市上鶴間5丁目6番5-603

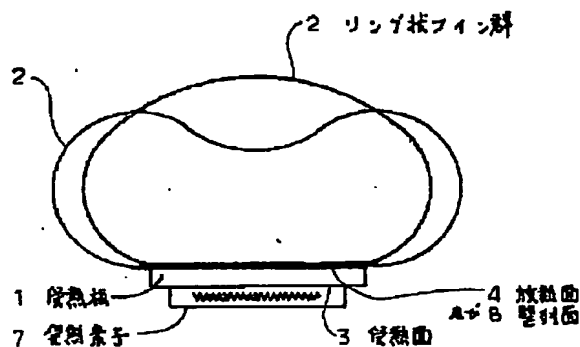
(54) 【発明の名称】 ヒートシンクとその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 ヒートシンクの小型、軽量、高性能化を容易にする構造であり且つ簡易な製造方法で構成出来る構造のヒートシンクを提供すると共に、その簡易な製造方法をも提供する。

【構成】 フィン群は細線群又は細管群で形成され、それぞれの所定の部分が並列に集合整列化され且つ相互に熱伝導性良好な手段で接着されており、その整列面と受熱板の放熱面とが相互に、同様な手段で接着されて構成される。この構造のヒートシンクは一例として、離型性の良好な芯材の1本の細線、細管をコイル状の所定のターン数に整列巻回し、そのままの状態でコイル所定の部分と受熱板の放熱面とを相互に接着し、然る後に芯材を除去し、接着部以外の細線、細管を展開せしめて簡易に製造することが出来る。

【効果】 このヒートシンクは簡易な方法で構成することが出来ると共に細線、細管からなるリング状フィン群又は針状フィン群の作用により高性能、小型化、軽量化が達成出来る。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 受熱板と放熱フィン群からなるヒートシンクであって熱伝導性の良好な金属で形成されてある受熱板の片面は受熱平面、他の片面は放熱面となっており、放熱面には金属線又は金属細管で形成されたリング状フィン群又は針状フィン群が伝熱性良好な手段で接着されており、このフィン群の放熱面に対する接着部においては、フィン群を形成する金属細線又は金属細管の所定の部分が並列に集合されて相互に接着され整列面が形成されてあると共に、この整列面と放熱面とは放熱面に沿って相互に接着されてあることを特徴とするヒートシンク。

【請求項2】 細管で形成された針状フィン群において各フィンの片端は冷却対流風の流れの逆方向に開口せしめられてあり、この開口端と連通する他の端は対流風の流れの順方向に開口せしめられてあることを特徴とする請求項1のヒートシンク。

【請求項3】 所定の断面形状の離型性の良好な芯材の外周に金属細線又は金属細管をコイル状に整列巻回し、巻回されたコイルの所定の部分は、受熱面と放熱面を有する受熱板の放熱面の形状と合致する形状である第1の工程と、該工程完了の状態で上記所定の部分を受熱板の放熱面に所定の手段で接着すると同時に、該接着面における細線相互又は細管相互をも接着する第2の工程と、第2の工程の完了後芯材を抜去する第3の工程と、第3の工程の完了後に残置形成された細線又は細管のリング群を通風良好な形状に展開成形してリング状フィン群を形成せしめる工程か、或いは第3工程完了の後に残置されたリング群の各リングをそれ等の所定の位置で切断し、然る後通風良好な形状に展開成形して針状フィン群を形成せしめる工程の何れかの工程を第4の工程とし、これ等4段階の工程を含んでいることを特徴とする請求項1に係るヒートシンクの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は小型化軽量化が容易で且つ製造の容易な高性能ヒートシンクの構造及び製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 半導体素子等の放熱に使用される従来型のヒートシンクの構造は図7（側面図）に示す如く受熱板1の受熱面3の反対側の面に平板状フィン群6をろう接、圧入等の手段で設けられてあるか、又は図8（側面図）に示す如く受熱板1と平板状フィン群6を一体として押出成形されてあるかの構造が一般的であった。前者は性能は良好であるが製作に多数の工程を必要とする為高価であり、後者は安価であるが薄肉高密度のフィン群が得られず高性能が得られない等の問題点があった。又後者の押出成形ヒートシンクは軽量化が困難な点も問題点となされていた。それ等の点を改善する為従来から各

種のヒートシンクが提案され、一部実用化もされているが上記の問題点解決には至っていない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 発明が解決しようとする問題点は、ヒートシンクに高密度高性能なフィン群を付与することが困難で高価となる点、小型化軽量化を計ることが困難な点、高性能化を計る程製造工程が複雑化する点等である。

## 【0004】

10 【課題を解決する為の手段】 課題を解決する為の手段としてのヒートシンクの構造は以下の如くである。ヒートシンクは受熱板と放熱フィン群とからなり、受熱板の片面は受熱平面として他の面は放熱面となっており、放熱面には金属細線又は金属細管で形成されたリング状フィン群又は針状フィン群が伝熱性良好な手段で接着されており、このフィン群の放熱面に対する接着部においては、フィン群を形成する金属細線又は金属細管の所定の部分が並列に整列されて相互に接着されてあると共に、この整列面と放熱面とは放熱面に沿って相互に接着されてあることを特徴としている。

【0005】 この様な構造におけるフィン群の成形及び細線細管の整列面の形成は所定の形状の芯材の周囲に細線、細管を並列に巻回するだけで容易に且つ一舉にフィン部及び整列面を成形することが可能である。

【0006】 又上記整列面は芯材を除去して、整列面を保持したまま受熱板の放熱面に接着することも、細線細管相互を接着することも可能である。この場合芯材が離型性の良好な材料で形成されてあれば、芯材に巻回整列されたままの状態、細線細管を相互に接着し、同時に整列面と放熱面を相互に接着することが可能であり、接着完了後芯材は除去することが出来る。

【0007】 この様な作業の後、接着部以外の部分を展開すればリング状フィン群が形成され、この際にリング状フィンの各々を所定の位置で切断展開すれば針状フィン群が形成される。

【0008】 即ち本発明のヒートシンクの構造は上述の様に極めて容易にリング状フィン群又は針状フィン群を受熱板と一体形成することを可能にする手段であると言える。

## 【0009】

40 【実施例】 図1～図6は本発明の構造実施例である。図面簡略の為細線細管は総て線図で示してある。図1（側面略図）の第1実施例はリング状フィン群を有するヒートシンクであって受熱板1の放熱面4にはリング状フィン群2の一部が並列に集合されて形成された整列面8が放熱面4に沿ってはんだ接着されてある。このはんだ接着は同時にリング状フィン群の整列面8においてフィンを形成している細線又は細管の相互間をも接着している。リング状フィン群の整列面8における整列はリング状フィン群2が原則的には連続した1本の金属細線又は

3

金属細管の螺旋状体で形成されてあることによって、並列に整列されてある。螺旋状体の接着されていない部分は冷却風の通風が良好となる所定の形状に変形され同時に展開されてリング状フィン群2として形成されてある。このように構成されたヒートシンクは細線又は細管が直径1mmの如く細径化されてある場合、冷却風に対して卓越した熱伝達率を発揮するので、受熱板1の受熱面3に接着された発熱素子7の熱量を極めて効率良く放熱することが出来る。

【0010】図2（側面略図）の第2実施例は針状フィン群5を有するヒートシンクであって、針状フィン群5は図1のヒートシンクのリング状フィン群2の各フィンを所定の位置で切断し、展開されて形成される。切断展開されたフィン群の整列面8の上には更にリング状フィンを接着することが可能で、このリングフィン群を切断展開することにより針状フィン群5は更に高密度化することが出来る。図2においてはこの様に4層に積層して形成された高密度針状フィン群5を有するヒートシンクを示してある。この様な針状フィン群5を有するヒートシンクは図1のヒートシンクより更に高い性能の放熱器となる。

【0011】図3、図4、及び図5の実施例は夫々第3、第4及び第5実施例の側面略図であって金属細線又は金属細管で形成される長円螺旋状体に長径を100mmの如く長くし、短径を5mmの如く短かく成形し、その整列面8の所定の部分を2枚の受熱板1によって挟持して接着して構成される。残余の螺旋状体は展開されてリング状フィン群2が形成されてある。図3の第3実施例はリング状フィン群2が受熱板1の片側端面に展開されてあり、図4の第4実施例は両側端面に展開され、図5の第5実施例においてはリング状フィン群2が受熱板1の全体を圍繞する様展開されてある。これ等の実施例は受熱板1をコールドプレートとし、これに複数の発熱素子7を搭載して放熱せしめるヒートシンクとして効果的である。

【0012】図6（側面略図）の第6実施例は金属細管の針状フィン群5を有するヒートシンクであって、各フィンの開口端の片側5-1は冷却風Cの流れ方向に対して逆方向に向って開口する様に配置され、細管を通じてこの端末を連通する他の端末5-2は冷却風Cの流れの順方向に開口する様配置されてある。この様なフィン群が冷却風Cを受ける場合は逆方向開口端5-1は空気が圧入され、順方向開口端からは空気が吸い出されることにより、圧力損失の大きな細管であっても管内を冷却風Cが貫流することが出来る。従って図6の如き実施例は針状フィンの管外、管内共に冷却風が流れるので放熱面積が拡大されヒートシンクの放熱効率が向上する。

【0013】図9、図10及び図11は製造方法実施例の1例につきその作業工程を示す説明図である。製造工程は4工程からなり、図はその第1～第3工程を示して

4

いる。図9に示される第1工程は離型性の良好な芯材9に金属細線又は金属細管2をコイル状に整列巻回する工程である。整列部2-3で形成される整列面8の形状は受熱板1の放熱面4に合致している。図10に示される第2工程では第1工程完了のままの状態、細線細管の整列面8を受熱板1の放熱面4にはんだ接着される。この際細線細管も相互に接着される。図11に示してある第3工程は芯材9を除去する工程で図においては芯材が除去された状態が示してある。第4工程は芯材除去の後に残置されたリング群2を所定の形状に変形せしめ展開せしめ第1図例示のリング状フィン群を形成せしめるか、又は残置されたリング群2を所定の位置で切断し、展開せしめて第2図例示の針状フィン群を形成せしめるか何れかの工程である。この様な製造方法は極めて簡易に実施出来るので製造コストを大幅に低減することが出来る。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように本発明のヒートシンクの構造は製造方法の実施例の如く極めて簡易な方法で高性能のリングフィンヒートシンク又は針状フィンヒートシンクを形成することを可能にする構造であり、細線細管の高い熱伝達率を効率良く利用して、ヒートシンクの性能を向上せしめると共にコスト低減と軽量小型化を計ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のヒートシンクを示す側面略図である。

【図2】本発明の第2実施例のヒートシンクを示した側面略図である。

【図3】本発明の第3実施例のヒートシンクを示した側面略図である。

【図4】本発明の第4実施例のヒートシンクを示した側面略図である。

【図5】本発明の第5実施例のヒートシンクを示した側面略図である。

【図6】本発明の第6実施例のヒートシンクを示した側面略図である。

【図7】従来のヒートシンクの構造を示した側面図である。

【図8】従来のヒートシンクの他の構造例を示した側面図である。

【図9】本発明のヒートシンク製造方法の第1工程を示した説明図である。

【図10】本発明のヒートシンク製造方法の第2工程を示した説明図である。

【図11】本発明のヒートシンク製造方法の第3工程を示した説明図である。

【符号の説明】

1 受熱板  
2 リング状フィン群

(4)

特開平4-243153

5

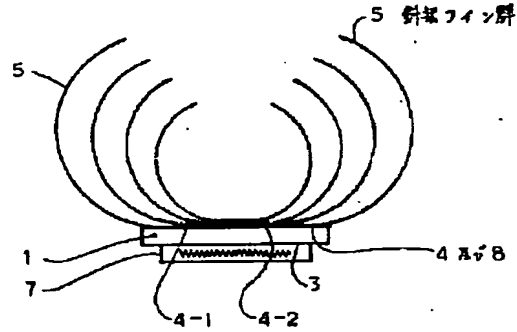
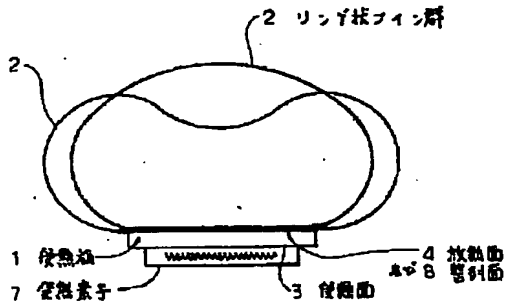
6

- 3 受熱面  
4 放熱面  
5 針状フィン群  
5-1 逆方向開口端  
5-2 順方向開口端

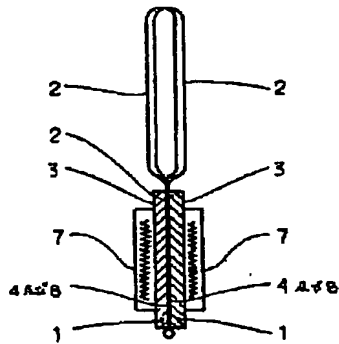
- 6 平板状フィン群  
7 発熱素子  
8 整列面  
9 芯材  
C 冷却風

【図1】

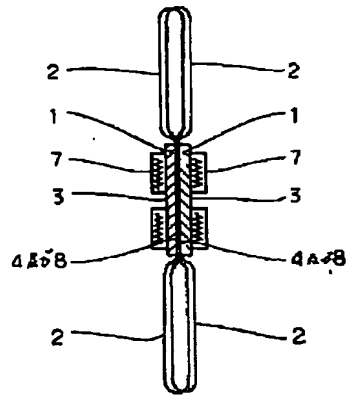
【図2】



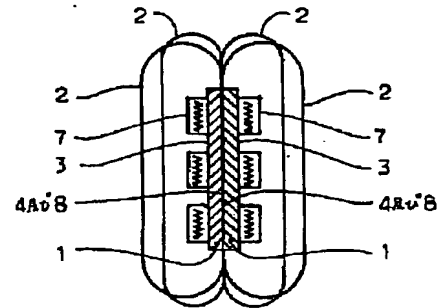
【図3】



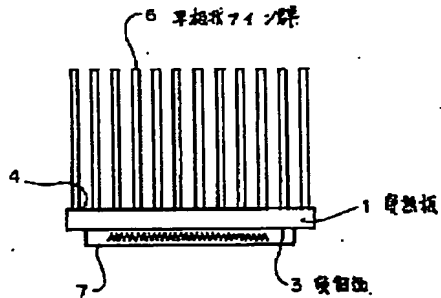
【図4】



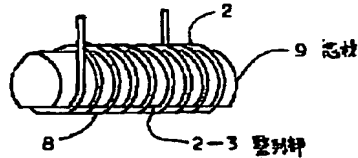
【図5】



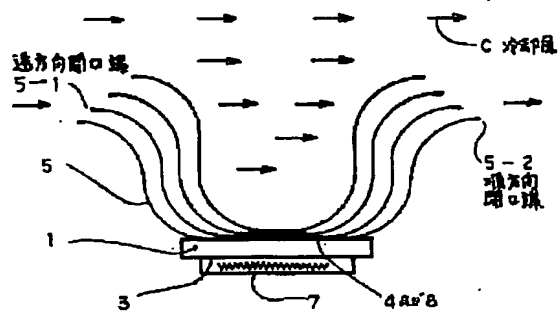
【図7】



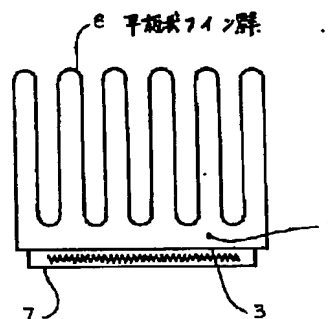
【図9】



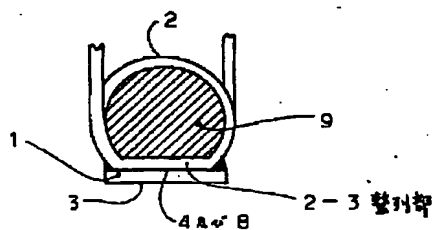
【図6】



【図8】



【図10】



【図11】

